

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2001-358699**

(43) Date of publication of application : 26.12.2001

(51)Int.Cl.

H04L 1/18
H04J 13/00

(21)Application number : **2001-144537**

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 15.05.2001

(72)Inventor : SEIDEL EIKO
WIEBKE THOMAS

(30)Priority

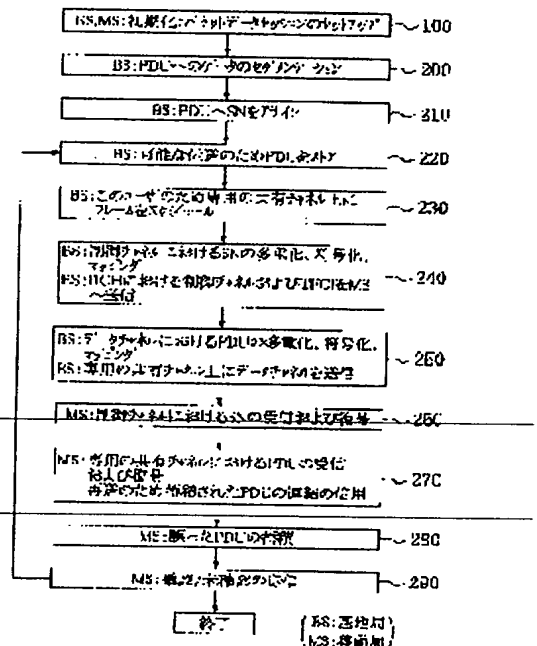
Priority number : 2000 00110551 Priority date : 17.05.2000 Priority country : EP

(54) HYBRID ARQ METHOD FOR PACKET DATA TRANSMISSION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the communication overhead of a hybrid ARQ method for packet data transmission and to eliminate complexity of mounting.

SOLUTION: A packet, which has already been sent, is coupled with a packet which has been re-sent. Each packet is segmented into protocol data units(PDU), each of which is given a sequence number for specification. The sequence number is transmitted over a control channel independent of the data channel for the transmission of the PDUs.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3455195

[Date of registration]

25.07.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-358699
(P2001-358699A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	デマコト [*] (参考)
H 0 4 L 1/18		H 0 4 L 1/18	5 K 0 1 4
H 0 4 J 13/00		H 0 4 J 13/00	Λ 5 K 0 2 2

審査請求 有 請求項の数26 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-144537(P2001-144537)
(22) 出願日 平成13年5月15日(2001. 5. 15)
(31) 優先権主張番号 0 0 1 1 0 5 5 1. 9
(32) 優先日 平成12年5月17日(2000. 5. 17)
(33) 優先権主張国 欧州特許庁 (E P)

(71) 出願人 000003821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72) 発明者 エイコ ザイデル
ドイツ国 ランゲン 63225 モンツァシ
ユトラーセ 4シー パナソニック ヨー
ロピアン ラボラトリーズ ゲーエムペー
ハー内
(74) 代理人 10007/931
弁理士 前田 弘 (外7名)

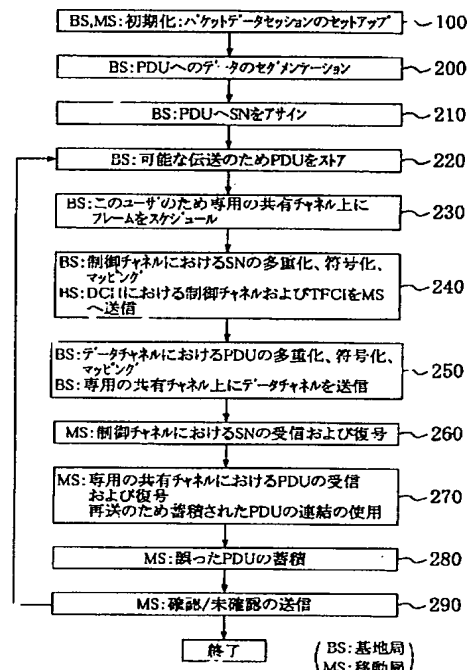
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パケットデータ伝送のためのハイブリッドARQ方法

(57) 【要約】

【課題】 パケットデータ伝送のためのハイブリッドARQ方法において、通信オーバーヘッドを低減するとともに、実装の複雑さを解消する。

【解決手段】 すでに伝送されたパケットを、再送されたパケットと連結する。各パケットは、複数のプロトコルデータユニット(PDU)にセグメント化されており、各PDUは、特定のためにシーケンス番号がそれぞれ付与されている。そして、シーケンス番号は、PDUが伝送されるデータチャネルとは独立した制御チャネルにおいて、伝送される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 移动通信システムにおけるパケットデータ伝送のためのハイブリッドARQ方法であって、すでに伝送されたパケットを、再送されたパケットと連結するものであり、

前記パケットは、複数のプロトコルデータユニット(PDU)にセグメント化されており、各PDUは、特定のシーケンス番号がそれぞれ付与されており、前記シーケンス番号は、前記PDUが伝送されるデータチャンネルとは独立した制御チャンネルにおいて、伝送されることを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項2】 請求項1記載のハイブリッドARQ方法において、

前記シーケンス番号を伝送する前記制御チャンネルは、前記PDUを伝送する前記データチャンネルとは異なるチャンネル化コードとともに、拡散されていることを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項3】 請求項1記載のハイブリッドARQ方法において、

前記シーケンス番号を伝送する前記制御チャンネルは、前記PDUを伝送する前記データチャンネルとは異なるタイムスロットを、用いることを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項4】 請求項1記載のハイブリッドARQ方法において、

前記シーケンス番号を伝送する前記制御チャンネルは、前記PDUを伝送する前記データチャンネルとは異なる周波数を、有することを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項5】 請求項1記載のハイブリッドARQ方法において、

前記PDUを伝送する前記データチャンネルは、複数の利用者に共用されるチャンネルであることを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項6】 請求項1記載のハイブリッドARQ方法において、

前記シーケンス番号を伝送する前記制御チャンネルは、専用チャンネル(DCH)または共用制御チャンネルであることを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項7】 請求項1記載のハイブリッドARQ方法において、

送信電力、符号化レートおよび拡散比のうちの少なくとも1つのパラメータを適切に制御することによって、前記シーケンス番号を伝送する前記制御チャンネルのサービス品質(QoS)は、前記PDUを伝送する前記データチャンネルのQoSから独立していることを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項8】 請求項1記載のハイブリッドARQ方法において、

複数のシーケンス番号は、1つのシーケンス番号データ

ユニット(SNDU)に結合されていることを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項9】 請求項8記載のハイブリッドARQ方法において、

前記SNDUにおけるシーケンス番号の順序は、PDUの到着順に対応していることを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項10】 請求項8記載のハイブリッドARQ方法において、

前記SNDUは、巡回冗長チェック(CRC)コードとともに、符号化されることを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項11】 請求項8記載のハイブリッドARQ方法において、

前記SNDUは、他のシグナリングデータまたはユーザデータと、多重化されることを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項12】 請求項8記載のハイブリッドARQ方法において、

前記SNDUは、アロケーションメッセージとともに、共用アップリンクまたはダウンリンクのための制御チャンネルにおいて、送信されることを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項13】 請求項8記載のハイブリッドARQ方法において、

制御チャンネルにおいて送信される前記SNDUは、データチャンネルの対応するPDUからのタイムオフセットであることを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項14】 請求項8記載のハイブリッドARQ方法において、

前記SNDUは、制御チャンネルの複数のフレームに、マップされることを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項15】 請求項8記載のハイブリッドARQ方法において、

SNDUの正常受信は、移動局から基地局へ、または、基地局から移動局へ、通知されることを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項16】 請求項1記載のハイブリッドARQ方法において、

前記シーケンス番号は、各PDUのヘッダに含まれることを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項17】 請求項1記載のハイブリッドARQ方法において、

ネットワーク制御部は、当該ハイブリッドARQ方法が利用されるか否かを示す信号を、基地局および移動局の少なくともいずれか一方に、送信することを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項18】 請求項1記載のハイブリッドARQ方法において、

移動局は、当該ハイブリッドARQ方法が利用されるか

否かを示す信号を、基地局に送信する、または基地局から受信することを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項19】 請求項1記載のハイブリッドARQ方法において、

基地局および移動局の少なくともいずれか一方は、SNDUの有無から、当該ハイブリッドARQ方法が利用されるか否かを認識することを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項20】 請求項1記載のハイブリッドARQ方法において、

当該ハイブリッドARQ方法は、データが多重化されたあるトランスポートチャネルに用いられる一方、他のトランスポートチャネルには用いられないことを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項21】 請求項1記載のハイブリッドARQ方法において、

シーケンス番号を送信する前記制御チャネルは、PDUを送信するデータチャネルよりも低い符号化レートによって符号化されることを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項22】 請求項8記載のハイブリッドARQ方法において、

前記SNDUは、これに対応するPDUが受信側に到着する前に、受信されることを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項23】 請求項8記載のハイブリッドARQ方法において、

前記SNDUが正常に受信されたときにのみ、パケット連結が用いられることを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項24】 請求項8記載のハイブリッドARQ方法において、

前記SNDUが正常に受信されなかったとき、パケットは連結なしで復号されることを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項25】 請求項8記載のハイブリッドARQ方法において、

前記SNDUが正常に受信されなかったとき、データチャネルにおけるPDUヘッダのシーケンス番号からの情報を、制御チャネルからのSNDUデータとともに連結して、前記SNDUを正常に復号することを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【請求項26】 請求項8記載のハイブリッドARQ方法において、

前記SNDUは、専用チャネルにおける当該ハイブリッドARQ方法を用いたトランスポートチャネルのシーケンス番号とともに、共用チャネルにおける当該ハイブリッドARQ方法を用いたトランスポートチャネルのシーケンス番号を、結合することを特徴とするハイブリッドARQ方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、移動通信システム、特にCDMAシステムにおける再送技術に関するものであり、より具体的にいうと、パケットデータ伝送のためのハイブリッドARQ (Automatic Retransmission Request) 方法に関する。この方法では、すでに伝送されたパケットを再送されたパケットと連結する。それぞれの連結処理によって、冗長性が増し、劣悪な通信環境においてもパケットを正常に受信できる可能性が高くなる。

【0002】より詳細には、本発明は、請求項1の前文に係るハイブリッドARQ方法に関するものである。この方法は、従来技術では通常、ハイブリッドARQタイプI若しくはII、または増分冗長と呼ばれる。

【0003】

【従来の技術】非リアルタイムサービスのエラー検出に関する技術は、一般的には、FEC (Forward Error Correction) と組み合わされたARQ (Automatic Repeat Request) 方式、いわゆるハイブリッドARQに基づいている。CRC (Cyclic Redundancy Check) によってエラーが検出されたときは、受信機は、データの付加ビットを送信するよう、送信機に要求する。

【0004】他の既存の方式の中では、選択的反復連続ARQが、移動通信に最もよく用いられる。UMTSのような次世代移動通信システムでは、この方式がFECと組み合わされて用いられるだろう。RLC (Radio Link Control) レイヤの再送ユニットは、PDU (Protocol Data Unit) と呼ばれる。

【0005】従来技術では、一般的に、3つの異なるタイプのARQが、以下に示すように定義されている。対応する従来技術文献は、次のようなものである。

“Performance of punctured channel codes with ARQ for multimedia transmission in Rayleigh fading channels” (Lou, H. and Cheung, A. S.; 46th, IEEE Vehicle Technology Conference, 1996)

“Analysis of a type II hybrid ARQ scheme with code combining” (S. Kallel, IEEE Transactions on Communications, Vol.38#8, August 1990)

“Throughput performance of Memory ARQ schemes” (S. Kallel, R. Link, S. Bakhtiyari, IEEE Transactions on Vehicular Technology, Vol.48#3, May 1990)

・タイプI

エラーのあるPDUは捨てられ、このPDUの新たなコピーが再送されて別途復号される。PDUの前と後のバージョンの連結は行われぬ。

・タイプII

エラーがあり再送が必要となるPDUは、捨てられることなく、後の復号のために送信機が供給する増分冗長ビットと連結される。再送されたPDUは時々、より高

い符号化レートを有しており、受信機側で記憶値と連結される。これは、それぞれの再送において、ほんのわずかな冗長性しか付加されないことを意味する。

・タイプIII

タイプIIとほぼ同様であるが、全ての再送PDUが、自己復号可能 (self-decodable) である点のみが異なる。自己復号可能とは、そのPDUが、以前のPDUとの連結形成を要することなく、復号可能であることを意味している。このことは、あるPDUが激しくダメージを受けて、ほとんど全ての情報が再利用不能になったときに、有用である。

【0006】タイプIIおよびIIIの方式は明らかにより高度であり、いくらかの性能の向上に寄与する。なぜならこれらの方式によると、変化する通信環境に符号化レートを適合させるとともに、すでに伝送したPDUの冗長性を再利用することができるからである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】増分冗長を助けるために、伝送ユニットのシーケンス番号 (SN) を独立して符号化する必要がある。既知のSNとともに記憶されたデータは、その後、後の再送分と連結することができる。

【0008】従来技術では、SNはPDUヘッダまたはタイムスロットヘッダに符号化され (例えば欧州公開公報EP0938207号参照)、PDUとともに伝送される。PDUがだめになったときは、そのヘッダもまたおそらくこわれている。このため、データにエラーが生じたときでもSNが読み出せるように、より低い符号化レートで符号化を行わなければならない。このことは、シーケンス番号の伝送を信頼性の高いものにするためには、大きな符号化オーバーヘッドが生じることを意味する。したがって、SNに対しては、PDUに用いられる符号化とは異なる符号化を行わなければならないが、この結果、複雑さが増大する。SNを確実に正常にするためにCRCパリティチェックを利用することも可能だが、ほんの数ビットのために信頼性の高いCRCを用いることは、あまり効率的ではない。

【0009】従来技術の方法によってもたらされる通信オーバーヘッドの他に、実装の複雑さが、この方式の利用を妨げている。エラーがあるパケットを再送分との連結のために記憶する大容量のメモリが、受信機側に必要になる。再送分の受信の前にSNは分からないので、SNが復号されるまでは連結処理を開始することができない。

【0010】本発明は、ハイブリッドARQ方法において、通信オーバーヘッドを低減するとともに、実装の複雑さを解消することを課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記の課題は、請求項1に示されたハイブリッドARQ方法によって、解決され

る。

【0012】本発明は、シーケンス番号を、独立した制御チャネルにおいて伝送することによって、従来技術の問題を克服する。これにより、受信機の構成の複雑さは低減される。なぜなら、シーケンス番号を前もって伝送できるので、後に伝送されるPDUの復号と連結をより効率的に実行できるからである。フレーム全体を記憶し、SNを復号し、記憶したパケットを特定された再送パケットと連結し、最後にそのパケットを復号するという一連の処理の代わりに、連結と復号のみを実行するだけで済む。さらに、SNを独立したチャネルで伝送することによって、既存のシステムにこの方式を導入することが容易になる。というのは、タイプIIおよびIIIの連結を用いない再送方式と比較すると、MAC (Medium Access Control) レイヤにおけるPDUフォーマットと完全なマッピング機能を、変更せずに残すことができるからである。

【0013】好ましい実施形態によると、シーケンス番号伝送のための制御チャネルとPDU伝送のためのデータチャネルとにおいて、異なるチャネル化コード、異なるタイムスロット、または異なる周波数が、用いられる。これにより、時間および周波数ダイバシティやPDUとSNの個別の物理チャネルに起因して、さらなる性能向上を実現することができる。

【0014】PDUを伝送するデータチャネルは、複数のユーザに共用されるチャネルであることが好ましい。これにより、チャネル資源をより有効に利用することができる。

【0015】好ましい実施形態によると、SNを伝送する制御チャネルは、低レート専用チャネルまたは共用制御チャネルである。これにより、チャネル資源を節約することができる。

【0016】さらに有利な実施形態によると、送信電力、符号化レートおよび拡散比のうちの少なくとも1つのパラメータを適切に制御することによって、制御チャネルのサービス品質 (QoS) は、PDUを伝送するデータチャネルのQoSから独立している。したがって、SNとPDUのQoSを独立して制御することによって、シーケンス番号の伝送信頼性ととも、伝送効率が保たれる。

【0017】より高いデータレートに対しては、信号を圧縮し、CRC効率を上げるために、複数のシーケンス番号を1つのシーケンス番号データユニット (SNDU) に結合するのが有効である。チャネル資源を節約するために、SNDUは、他のシグナリングデータまたはユーザデータと多重化されるのが好ましい。より好ましい実施形態では、SNDUは、アロケーションメッセージとともに、共用アップリンクまたはダウンリンクチャネル伝送のための制御チャネルにおいて、高データレートで送信される。

【0018】用いられる物理チャネルとアクセス技術によって、SNとPDUの受信は、時間との相関が全く、またはほとんどない。SNDUのSNは受信されたPDUの順序で到着するのが好都合であるが、高レートパケット伝送はほとんど時間制約を受けず、SNとこれに対応するPDUとの間のタイムオフセットを考慮に入れる。

【0019】また好ましい実施形態では、SNDUは、インターリーブが可能のように、制御チャネルの複数のフレームにマップされる。

【0020】シーケンス番号が各PDUのヘッダに付加的に含まれたときは、タイプIIIARGが実現される。

【0021】さらに有効な本発明の実施形態では、ネットワーク制御部が、ハイブリッドARQ方法が利用されるか否かを示す信号を送送するものとする。あるいは、この信号が、移動局または基地局から伝送される。または、基地局および移動局の少なくとも一方が、SNDUの有無から、当該ハイブリッドARQ方法が利用されるか否かを認識してもよい。

【0022】

【発明の実施の形態】UMTSなどの次世代移動体通信システムでは、可変ビットレートでパケット通信を行える伝送能力が規定されるであろう。トラヒックは非常にバーストになり、チャネルを高速に割り当てる戦略が必要になる。高速に割り当てる機構の一例として、共有チャネル(a shared channel)の使用がある。この例では、データ伝送を現に行っているユーザにだけ高レートのパケットチャネルが割り当てられる。このようにして高レート専用チャネルの空き時間を最小にしている。国際公開公報WO000236には、共有チャネルのコンセプトが開示されている。この発明は高レートの共有チャネルに有効に適用できる。専用チャネル(DCH)を常置のリソースとして準備することはパケットトラヒックをサポートするのにはあまり効果的でない。なぜなら、DCHの設立には非常に時間がかかるためである。直交符号を使用するCDMA通信システムについても利用できる符合の資源が限られている。ダウンリンク共有チャネル(DSCH)を高速な資源割り当てとともに使用することは、ピークレートは高くアクティビティサイクルは低いデータストリームであるパケットデータに関しては重要なようである。

【0023】以下では、DSCHと呼ばれるダウンリンク共有チャネルに関する例だけを説明する。共有チャネルが使用されるとき、高レート符号のユーザのための拡散符号はフレームごとに割り当てられる。DSCHに対して並行にメッセージを割り当てるためのシグナリングチャネル(a signalling channel)がある。これは、共有制御チャネル(a shared control channel)あるいは低レート関連チャネル(a low rate associ-

ated channel)であるかもしれない。ここで説明する例では、CDMAのパワーコントロールを維持するため、および、共有チャネル上に符号化すべきデータがあるとき移動局に知らせるために低レート専用チャネル(DCH)が各ユーザに割り当てられる。高い拡散比の符号(例えば、SF=256)がDCHに割り当てられるけれども、DCHはそれでもかなり大きいオーバーヘッドを示す。

【0024】図1は、低レートDCHのフレームおよびスロットの構成を示す。この低レートDCHは、コヒーレント検出のためのパイロットビット、パワーコントロールのためのTPC(Transmit Power Control)ビット、トランスポートフォーマットおよびデータフィールドを指示するTFICI(Transport Format Control Indicator)を含んでいる。

【0025】図1に示すように、1つのタイムスロットには2560のチップが含まれている。10msの時間幅を有する1つの完全なフレームが、15のスロット#0~#14によって構成される。

【0026】図2は、データだけを含んだDSCHのフレームおよびスロットの構成を示す。DSCHでは、種々の拡散比(SF)が適用されるのに(k=0~6に関連してSF=256~4)可変データレート伝送が可能である。DSCH上のTFICI情報には、DSCHの拡散比・データレート・チャネル化符号についての情報が含まれている。

【0027】図3は、ユーザに伝送すべきデータがあるときDSCH上でデータを獲得するある移動局(低レートDCHを有する)とともにDSCHのタイミングの関係を示す。DSCHのタイミングは知られている。他のコモンチャネル(common channels)と同期しているからである。高レートチャネル(DSCH)は要求があったときだけ割り当てられ、複数のユーザに共有される。TFICIによって指示されるデータがあるならばDSCH上のデータをデコードする必要があるだけである。同時に、連続DCHを使用して他のデータ(例えば、回線交換あるいは他の遅延を含んだデータ)またはシグナリングデータを伝送することができる。各DCHは互いに異なるタイミングを有するため、DSCHとDCHとは非同期で動作する。しかし、その相対タイミングは移動局に知られておりデータは正しくデコードされる。

【0028】この発明の1つの局面に従うと、PDUのシーケンス番号は、独立した物理チャネル上で送られる。好ましい実施形態では、パケット伝送および増分冗長スキームに必要なシグナリングオーバーヘッドを最小にするためのアロケーションメッセージとともにSNが同時に送られる。

【0029】これはCDMA通信では、シグナリングデ

ータがマッピングされたチャネルが信号が変調される前に別のチャネル化符号とともに拡散されることを意味している。これにより、PDUが送られるチャネルとは独立にこのチャネルによるQoSを制御することができる。例えば、SNの受信を向上させるためにDCHのパワーレベルを増加させることができる。UMTSなどの将来の移動体通信システムでは、複数のある一定のフィールドをそれぞれ別々のパワーで伝送することも可能である。例えば、DCHのデータフィールドのパワーを、TFCI、TPC、パイロットのパワーとは異なるものにする事ができる。コントロールおよびユーザデータの独立によってさらなる柔軟性が与えられる。これによりあるシステムでは、制御のための独立したプロトコルスタックおよびISO (International Standardisation Organisation) OSI (Open System Interconnection) プロトコルスタックの独立したユーザプレーンを使用している。コントロール情報をデータから独立させることにより得られる利点は、シグナリングを他のシグナリングと連結することができ、さらに効果的な伝送ができることである。異なる物理チャネルにおいてSNを送るということは、異なるスロット (例えばTDMA) あるいは異なる周波数 (例えばFDMA, OFDM) でそれらを送るということを意味する。

【0030】従来のシステムでは、割り当てを明白にしかつ遅延を最小にするためPDUとともにシーケンス番号が送られる。典型的には、強いブロック符号を使用して単一のシーケンス番号が符号化される。たった一対のビットであっても符号化しなければならないためである。新しいパケットデータアプリケーションでは、伝統的な回線交換アプリケーション (例えば、音声) では認められなかった遅延が認められる。好ましい実施形態では、共有チャネルのためのアロケーションメッセージ (TFCI) を含んだDCHフレームはまた、対応するDSCHに伝送されるべきPDUのSNを伝送する。これら2つの方法を結合することによって、共有チャネルコンセプトのシグナリングオーバーヘッドおよび増分冗長は、チャネルをともに使用しつつ最小化される。またこの結合によって、新しく導かれる遅延は最小に保たれる。複数のユーザによって高レートチャネルが共有されているならばどのような場合でもアロケーションメッセージは必要とされるからである。回線交換接続と比較してパケットデータの遅延を減らすことができることがシミュレーションによって示されている。複数のユーザによって共有されるビッグパイプ (big pipe) は、データが連続的には到達しないアプリケーションにとってより適切な伝送スキームだからである。アロケーションメッセージとデータパケットとの時間差を非常に小さく保つ必要がある。移動体通信の環境では、非常に

頻繁に状況が変わるためである。

【0031】シーケンス番号は、DCHのデータフィールドにおいてより上位レイヤーのシグナリングメッセージとして伝送される。共有チャネルは高いデータレートのために使用されるだけであるため、信頼性の高い符号化のためにそれらを連結し、畳み込み符号あるいはターボ符号などのより適切な符号を使用することができる。以下では、SNを含んだパケットをシーケンス番号データユニット (SNDU) という。図4は、SNの最もシンプルな配列を示す。次のDSCHフレームにおけるすべてのパケットについてのシーケンス番号は規則的に配列され、符号化率1/3の畳み込み符号化器によって符号化される。符号化の前に、SNに対するテール (tail) として符号の終端に8ビットが付加される。他の符号化方法たとえばターボ符号やBCH符号化なども使用することができる。信頼性ある受信を確実にするために、8, 12, 16または24ビットの可変サイズを有するCRC符号によってデータフィールドが保護される。DSCHフレームにおけるPDUの数および伝送されたDCHフレームにおけるSNの数は、PDUサイズおよびDSCHの選択されたデータレートに依存して1から100以上にまで変えることができる。符号化の後、パングチャリング (puncturing) あるいは反復 (repetition) が適用されて物理チャネル上にデータがマップされる。スロットセグメンテーション (slot segmentation) の前に、データはフレーム (10ms) でインターリーブされる。もちろん、符号化および多重化のこのプロセスは、この発明の単純化した実施形態として与えられるものである。

【0032】DCHにおける他のシグナリングデータまたはユーザデータとSNDUとを多重化することもできる。提案されたスキームのおもな利点は複数のSNを一まとめにできる点である。ARQプロトコルではスライディングウィンドウ技術が使用されている。これは、より高いプライオリティをとまって送られる再送を除いてすべてのパケットは規則的に送られるということの意味する。空間を介して送られたSNDUにおける現時点の情報 (actual information) を圧縮するためにSNのさまざまな配置を使用することができる。例えば、6から12ビットを有するSNの各々のリストとしてそれらが送られる必要はない。1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12のように送るのに代えて、例えば1-4あるいは1+3, 7-12あるいは7+5のようにシリーズにそれらを送ることができる。

【0033】フレームあたりいくつかの (several) PDUを伝送する高レートの共有チャネルにとっては、高い拡散比 (例えば256, 512) を維持しているときにSNDUを単一のフレームに入れることは困難

である。空き時間に割り当てられるリソースを最小にするために拡散比の低減は避けるべきである。そうすれば1以上のフレーム上にSNDUをマップすることが可能になる。DCHとDSCHとのタイムオフセットは、SNDUあたりのフレームの最大数をとるべきである。できるだけ早くSNを利用可能にするために、多重化されたフレームあるいはフレーム基盤上の残り (remains on a frame basis) に対するインターリーブサイズを増加させることができる。もしSNDUが劣化しても大きなパケットロスを避けるために、多重の (multiple) SNDU上でSNを送ることができる。

【0034】以下に例を示す。10msでしかインターリーブされないのに2つのフレームにSNDUがマップされる。DCH/DSCHオフセットは最小の1フレームに定義される。これは、SNDUの最初のフレームは対応するDSCHフレームの前に受信されるのに対して2番目のフレームは同時に受信されることを意味する。

【0035】再送ウィンドウサイズおよびシーケンス番号のために要求されるビット数は、PDUあたりのシグナリングオーバーヘッドを低減するためにできるだけ小さく保つべきである。小さなウィンドウサイズは、再送および認知 (acknowledge) プロセスにおける往復遅延 (round trip delay) ができるだけ小さいことを要求する。

【0036】DCHのデータフィールドにおけるSNは、PDUが受信される前に増分冗長が使用されているか否かを容易に明らかにする。これにより、もう一度受信機の複雑さは低減される。PDUの受信の前に受信機の型を変更することができるからである。提案された方法によって、たとえば受信機のメモリが欠乏したときなどに増分冗長のオン/オフを容易に切り替えることができる。

【0037】シーケンス番号は、どのPDUを互いに連結すべきかを明らかにする。正しいオペレーションのためにはシーケンス番号が正しいことが不可欠である。

【0038】SNDUが正しく受信されることを確実にするための効果的な手段としてCRCが与えられる。それにもかかわらず検知されないシーケンス番号のエラーを解決するための手段がプロトコルにおいて与えられる必要がある。高いFEC符号化は、いくつかのまたはすべてのPDUが誤っているときでもSNDUが正しく受信されることを確実にする。信頼性と符号化オーバーヘッドとの間にはトレードオフがある。あまりに信頼性が高いデータの符号化に代えて標準的な誤りを考慮に入れることはより効果的である。認識されている問題は、もしSNDUが失われると、対応するフレームのすべてのPDUがたとえそれらを認識できなくてもDSCH上に送られるということである。

【0039】この発明の変形例では、SNDUを正しく

受信した後に移動局はアップリンクDCH上でインジケータ (indicator) を基地局に送信する。このインジケータが基地局によって正しく受信されたときだけPDUがDSCH上で送信される。インジケータが受信されないときPDUは送信されず干渉は最小化される。

【0040】ハイブリッドARQタイプIIIでは、各PDUが自己復号可能である。自己復号可能とは、そのPDUが、以前のPDUとの連結形成を要することなく復号可能であることを意味している。連結を要することなく復号するために各PDUに十分な情報が与えられる。そのようなスキームのためにある異なるアプローチが有益であることが分かった。SNDUは、ある独立したチャネルにおいて伝送されるけれどもあまり強く符号化されない。同時に、通常のオペレーションと同様に、PDUにおけるヘッダの一部としてシーケンス番号が付加的に伝送される。ヘッダはRLCレイヤーに含まれている。もしSNDUが正しく受信されるならばPDU連結によって受信 (reception) を改善することができる。かりにSNDUが失われてもPDUを連結なしに復号することができる (受信品質が許容すれば)。PDUヘッダにおけるシーケンス番号はRLCレイヤーに対してPDUを識別するからである。これによって、SNDUの符号化オーバーヘッドは低減し、かりにSNDUが失われてもプロトコルは効果的に機能する。このアプローチには他の利点がある。RLC伝送プロトコルを物理レイヤーにおける再連結プロセスから独立させることができる点である。SNDU伝送を使わない傾向があるならば、RLCレイヤープロトコルはハイブリッドARQタイプIIIがないのと全く同じである。これにより、一般に、RLCプロトコル、PDUストラクチャーまたはDSCH伝送においてなんらのインパクトもなしに連結オペレーションをオフに切り替えることができる。SNDUが正しく受信される場合には送信されるPDUヘッダにおいて冗長な情報があることが欠点である。

【0041】以下、図5を参照してこの発明による方法の好ましい実施形態について説明する。

【0042】ステップ100において、移動局がパケットデータセッションをセットアップすると (例えばインターネットアクセス)、基地局は、アプリケーションに従って、そのユーザについてのDSCHを使用することを決定できる。アップリンクおよびダウンリンクにおいて専用チャネルが確立される。DSCHにおいて可能なデータレートを決定する伝送フォーマットコントロールインジケータTFCIが、基地局によって割り当てられ、移動局に信号が送られる。

【0043】ステップ200において、基地局に到達するパケットがあるとそのデータはPDUにセグメント化される。PDUに対してSNが割り当てられ (ステップ

210)、それらは可能な伝送のためにステップ220においてストアされる。D SCH上に送信するために十分なPDUが蓄積されると、基地局はこのユーザのためD SCH上にフレームを予定する(ステップ230)。ステップ240において、シーケンス番号が多重化され、図4に従って符号化され、図4に示すように制御チャンネル上にマップされる。その後、基地局は、DCH上にTFCIを含む制御チャンネルを移動局に伝送する。ステップ250において、PDUは多重化され、符号化され、D SCHにおいて送信されるデータチャンネル上にマップされる。特定されたタイミングで(図3参照)移動局はDCHを受信し、D SCH(信号は拡散符号 y を用いて拡散される)における復号すべきデータおよびその伝送フォーマットについて、DCH(信号は拡散符号 x を用いて拡散される)におけるTFCI(ステップ230)を介して知らされる。同じDCHフレーム(あるいは、いくつかのフレームにマップされているときはそれに続くフレーム)において、シーケンス番号は基地局に知らされ、基地局によって復号される(ステップ260)。それゆえ移動局ではD SCHフレームの最初が正確に分かり、ステップ250において送信されたD SCHにおけるPDUが移動局において受信され復号される(ステップ270)。

【0044】誤ったPDUの蓄積(ステップ280)および再送(ステップ270)との連結が、この説明の範囲にはないがインプリメントされたアルゴリズムに従って行われる。正しく復号されたすべてのパケットは上位レイヤーに伝送される。復号に成功しなかったパケットは、再送にともなう再連結のために蓄積される。インプリメントされたRLCプロトコルに従って、確認(ACK)および未確認(NACK)のメッセージが送信側に送信される。

【0045】セッションが続いている限り移動局は伝送されるべき新しいパケットを待ち(ステップ220に戻る)、ユーザはD SCHを使用する。

【0046】将来のシステムでは、物理チャンネル上にマップされた多重の論理チャンネルが存在することが普通になるであろう。論理チャンネルはコントロールデータあるいはユーザデータによって構成され、異なるアプリケーションまたはプロトコルエンティティに属することができる。物理レイヤーにおいて伝送チャンネルの多重化は必ずしも起こらないけれども、MAC(Medium Access Control)レイヤーによって達成

されそうである。増分冗長にとってこのようなより上位レイヤーでの多重化は問題である。伝送のため物理レイヤーを通過した転送ブロックは異なった論理チャンネルからのデータによって構成されることができるとある。復号の後、ブロックの1つが正しく受信される一方、他のブロックは誤って受信されるかもしれない。再送は、はじめに送信されたデータに基づいてなされる必要がある。正しく受信されたデータ部分を含む正確なデータブロックは、再連結プロセスを機能させるために再送される必要がある。もし要求されるQoSが低ければ、論理チャンネルのいくつかはARQを使用しないかもしれない。

【0047】この発明の別の特徴は、増分冗長をより有効にするためにMAC多重化をオフに切り替えることである。これは、増分冗長を使用するか否かの決定に関連してなされる。これにより、増分冗長が使用されるならば、物理チャンネルに対して独立したチャンネルとして異なる論理チャンネルが通過されることが確実になる。各転送チャンネルについての転送ブロックに加えて、増分冗長を使用すべきか否かのさらなる情報が物理レイヤーに与えられる。増分冗長は論理チャンネルがARQ(確認モードにおける)を適用することができる単なる可能性である。

【0048】どの転送チャンネルがダウンリンクにおいて増分冗長を使用するかもまたモバイル端末の能力に依存する。端末における主な制限は、ソフトが決定した値(soft-decision values)を蓄積するメモリの欠乏である。モバイル端末がすべての転送チャンネルについて増分冗長をサポートできないときは、増分冗長はある転送チャンネルについてオフに切り替えられる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るDCHフレームのフレームおよびスロット構造を示す図である。

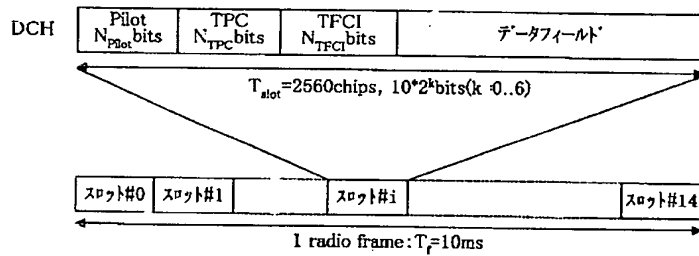
【図2】本発明に係るD SCHフレームのフレームおよびスロット構造を示す図である。

【図3】DCHフレームとこれに対応するD SCHフレームとの時間的な関係を示す図である。

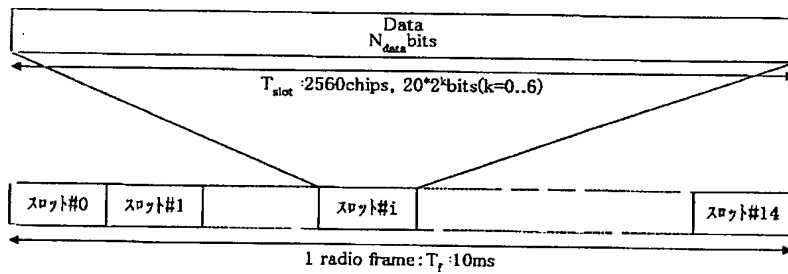
【図4】10msのフレームに多重化されたDCHフレームのデータ構造を示す図である。

【図5】本発明の原理を説明するためのフローチャートである。

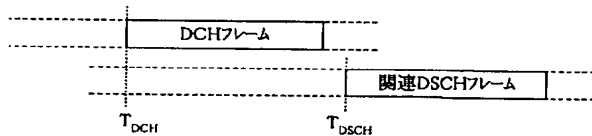
【図1】



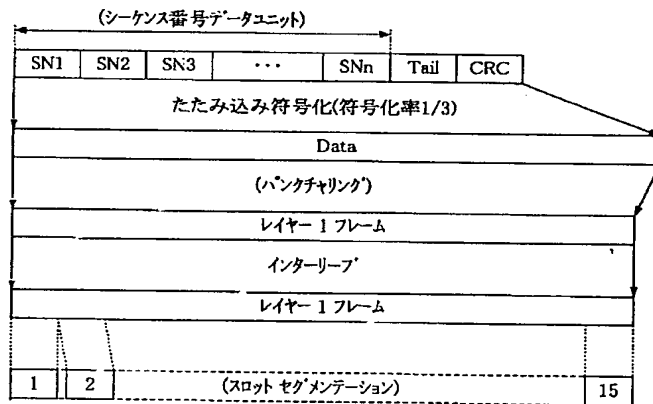
【図2】



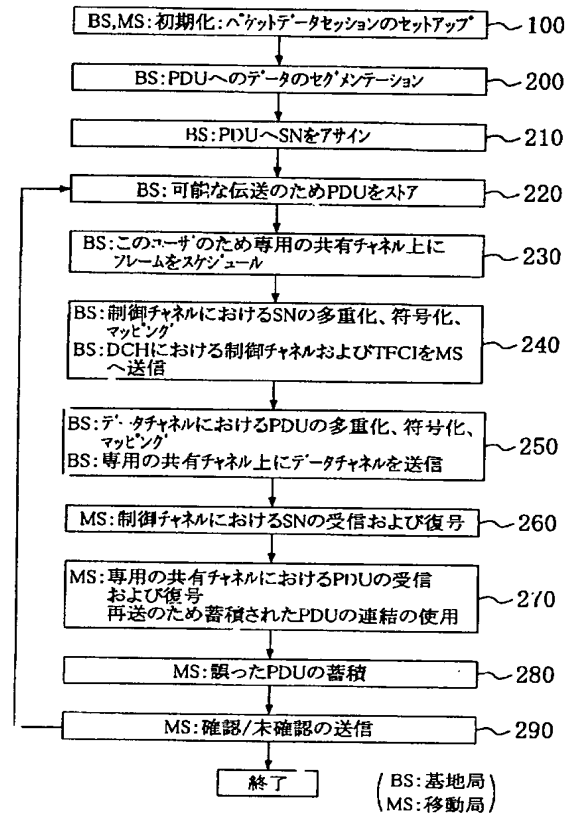
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 トーマス ヴィーブケ
ドイツ国 ランゲン 63225 モンツァシ
ュトラーセ 4シー パナソニック ヨー
ロピアン ラボラトリーズ ゲーエムベ
ーハー内

Fターム(参考) 5K014 AA01 BA06 FA03 HA01
5K022 EE01 EE11